

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-345813

(43)Date of publication of application : 03.12.2002

(51)Int.Cl.

A61B 8/00
G01S 15/89

(21)Application number : 2001-150299

(71)Applicant : GE MEDICAL SYSTEMS GLOBAL
TECHNOLOGY CO LLC

(22)Date of filing : 21.05.2001

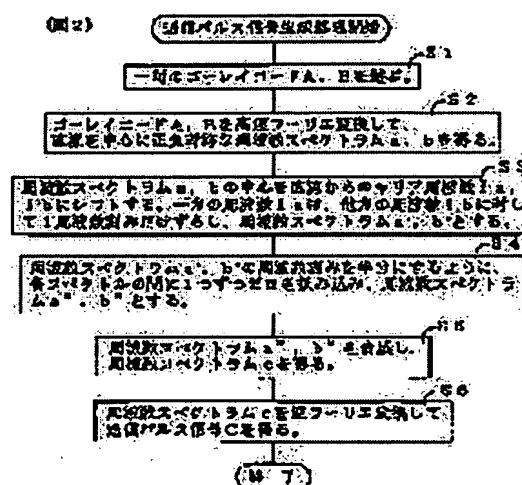
(72)Inventor : TAKEUCHI YASUTO

(54) METHOD FOR GENERATING TRANSMISSION PULSE SIGNALS, TRANSMISSION METHOD,
METHOD FOR PROCESSING RECEIVED SIGNALS AND ULTRASONIC DIAGNOSTIC DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for substantially and simultaneously transmitting a pair of golay codes A, B.

SOLUTION: The pair of golay codes A, B are converted into one transmission pulse signal C after they are nested in a frequency region and returned to a time region. The pair of golay codes A, B can be transmitted substantially at the same time when the transmission pulse signal C is utilized. Thus, an influence of Doppler shift, scintillation and Drupe over the pair of golay codes A, B is substantially equalized at the same time, while the influence can be cancelled.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of

BEST AVAILABLE COPY

rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-345813

(P2002-345813A)

(43) 公開日 平成14年12月3日(2002.12.3)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード^{*}(参考)

A 6 1 B 8/00

A 6 1 B 8/00

4 C 3 0 1

G 0 1 S 15/89

G 0 1 S 15/89

B 5 J 0 8 3

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2001-150299(P2001-150299)

(22) 出願日 平成13年5月21日(2001.5.21)

(71) 出願人 300019238

ジーイー・メディカル・システムズ・グローバル・テクノロジー・カンパニー・エルエルシー

アメリカ合衆国・ウィスコンシン州・

53188・ワウケシャ・ノース・グランドヴ

ュー・ブルバード・ダブリュー・710・

3000

(74) 代理人 100095511

弁理士 有近 紳志郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 送信パルス信号生成方法、送信方法、受信信号処理方法および超音波診断装置

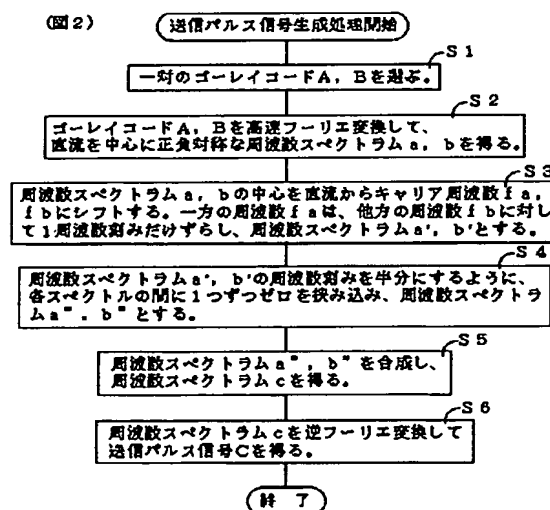
(57) 【要約】

【課題】 一对のゴーレイコードを実質的に同時に送信する。

【解決手段】 一对のゴーレイコード A, B を周波数領域で入れ子にしてから時間領域に戻して 1 つの送信パルス信号 C とする。

【効果】 送信パルス信号 C を利用すれば、一对のゴーレイコード A, B を実質的に同時に送信できる。よって、ドブラシフト、シンチレーション、ドロープの影響が一对のゴーレイコード A, B に対して実質的に同一になり、影響をキャンセルすることが出来る。

(図 2)



(2) 002-345813 (P2002-ch) 13

【特許請求の範囲】

【請求項1】 一対のゴレーコードをゴレーコードA、Bとすると、ゴレーコードA、Bを高速フーリエ変換して直流を中心とする正負対称な周波数スペクトラムa、bを得、前記周波数スペクトラムaの中心を直流からキャリア周波数f_aにずらして周波数スペクトラムa'を得、前記周波数スペクトラムbの中心を直流から前記キャリア周波数f_aと1周波数刻み分だけ異なるキャリア周波数f_bにずらして周波数スペクトラムb'を得、前記周波数スペクトラムa'、b'の周波数刻みを半分にするように各スペクトルの間に1つずつゼロを挟み込んで周波数スペクトラムa''、b''を得、前記周波数スペクトラムa''、b''を合成して周波数スペクトラムcを得、前記周波数スペクトラムcを逆フーリエ変換して送信パルス信号Cを得ることを特徴とする送信パルス信号生成方法。

【請求項2】 請求項1に記載の送信パルス信号Cまたはそれと等価な送信パルス信号を送信することを特徴とする送信方法。

【請求項3】 請求項1に記載の送信パルス信号Cまたはそれと等価な送信パルス信号に由来する受信信号 γ を受信し、前記受信信号 γ を高速フーリエ変換して周波数スペクトラムrを得、前記周波数スペクトラムrの奇数番目スペクトルから周波数スペクトラムsを得、前記周波数スペクトラムrの偶数番目スペクトルから周波数スペクトラムtを得、前記周波数スペクトラムsを逆フーリエ変換して受信信号 α を得、前記周波数スペクトラムtを逆フーリエ変換して受信信号 β を得、一対のゴレーコードをゴレーコードA、Bとすると、ゴレーコードAと前記受信信号 α のコンボリューション積分を行い、ゴレーコードBと前記受信信号 β のコンボリューション積分を行い、両コンボリューション積分の結果を足し合わせて受信データZを得ることを特徴とする受信信号処理方法。

【請求項4】 超音波探触子と、請求項1に記載の送信パルス信号Cまたはそれと等価な送信パルス信号を前記超音波探触子より送信する送信部と、前記送信パルス信号Cまたはそれと等価な送信パルス信号に由来するエコー信号を前記超音波探触子で受信し受信信号 γ を出力する受信部と、前記受信信号 γ を高速フーリエ変換して周波数スペクトラムrを得、前記周波数スペクトラムrの奇数番目スペクトルから周波数スペクトラムsを得、前記周波数スペクトラムrの偶数番目スペクトルから周波数スペクトラムtを得、前記周波数スペクトラムsを逆フーリエ変換して受信信号 α を得、前記周波数スペクトラムtを逆フーリエ変換して受信信号 β を得、一対のゴレーコードをゴレーコードA、Bとすると、ゴレーコードAと前記受信信号 α のコンボリューション積分を行い、ゴレーコードBと前記受信信号 β のコンボリューション積分を行い、両コンボリューション積分の

結果を足し合わせて受信データZを得る信号処理部と、前記受信データに基づいて超音波画像を生成する超音波画像生成手段と、前記超音波画像を表示する超音波画像表示手段とを具備したことを特徴とする超音波診断装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、送信パルス信号生成方法、送信方法、受信信号処理方法および超音波診断装置に関し、さらに詳しくは、一対のゴレーコード(Golay Code)を実質的に同時に送信できる送信パルス信号を生成する送信パルス信号生成方法、一対のゴレーコードを実質的に同時に送信できる送信方法、一対のゴレーコードを実質的に同時に送信できる送信パルス信号に由来する受信信号を受信して処理するための受信信号処理方法、および、一対のゴレーコードを実質的に同時に送信できる送信パルス信号を送信すると共にそれに由来する受信信号を受信して処理する超音波診断装置に関する。

【0002】

【従来の技術】図14は、従来の超音波診断装置500の一例を示す構成図である。この超音波診断装置500は、超音波探触子1と、その超音波探触子1を駆動して送信パルス信号を被検体内へ送信する送信部2と、その送信部2を制御するスキャンコントローラ53と、前記超音波探触子1で超音波エコーを受信し受信信号を出力する受信部4と、受信信号を処理して受信データを生成する信号処理部55と、前記受信データから超音波画像を生成するスキャンコンバータ6と、前記超音波画像を表示するディスプレイ7とを具備して構成されている。

【0003】上記従来の超音波診断装置500でゴレーコード励起法(Golay Coded Excitation)を実施する場合は次のように行っている。

(1) 一対のゴレーコードをゴレーコードA、Bとすると、ゴレーコードAで搬送波を位相変調して送信パルス信号Aを生成し、ゴレーコードBで搬送波を位相変調して送信パルス信号Bを生成する。なお、一対のゴレーコードの例は多数知られている。図15に、ゴレーコードA、Bを模式的に示す。

(2) スキャンコントローラ53、送信部2および超音波探触子1は、図16に示すように、まず送信パルス信号Aを送信し、インターバルPにおいて、次に送信パルス信号Bを送信する。

(3) 超音波探触子1および受信部4は、送信パルス信号A、Bに由来するエコー信号を受信し、図17に示すように、送信パルス信号Aに対応する受信信号 α および送信パルス信号Bに対応する受信信号 β を出力する。

(4) 信号処理部55は、図18に示すように、ゴレーコードAと受信信号 α のコンボリューション積分を行い、ゴレーコードBと受信信号 β のコンボリューション

(3) 002-345813 (P2002-ch>k13)

ン積分を行い、それぞれの結果を足し合わせて受信データZを生成する。

(5) スキャンコンバータ6は、前記受信データZから超音波画像を生成する。

(6) ディスプレイ7は、前記超音波画像を表示する。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記従来の超音波診断装置500では、一対のゴーレイコードを利用することにより、サイドローブを消去している。しかし、送信パルス信号A、Bの送信時刻にずれがあるため、ドブラシフト(doppler shift)、シンチレーション(scintillation)、ドループ(droop)の影響に非常に弱い問題点がある。

【0005】そこで、本発明の目的は、一対のゴーレイコードを実質的に同時に送信できる送信パルス信号を生成する送信パルス信号生成方法、一対のゴーレイコードを実質的に同時に送信できる送信方法、一対のゴーレイコードを実質的に同時に送信できる送信パルス信号に由来する受信信号を受信して処理するための受信信号処理方法、および、一対のゴーレイコードを実質的に同時に送信できる送信パルス信号を送信すると共にそれに由来する受信信号を受信して処理する超音波診断装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】第1の観点では、本発明は、一対のゴーレイコードをゴーレイコードA、Bとすると、ゴーレイコードA、Bを高速フーリエ変換して直流を中心とする正負対称な周波数スペクトラムa、bを得、前記周波数スペクトラムaの中心を直流からキャリア周波数faにずらして周波数スペクトラムa'を得、前記周波数スペクトラムbの中心を直流から前記キャリア周波数faと1周波数刻み分だけ異なるキャリア周波数fbにずらして周波数スペクトラムb'を得、前記周波数スペクトラムa'、b'の周波数刻みを半分にするように各スペクトルの間に1つずつゼロを挟み込んで周波数スペクトラムa''、b''を得、前記周波数スペクトラムa''、b''を合成して周波数スペクトラムcを得、前記周波数スペクトラムcを逆フーリエ変換して送信パルス信号Cを得ることを特徴とする送信パルス信号生成方法を提供する。上記第1の観点による送信パルス信号生成方法では、一対のゴーレイコードA、Bを周波数領域で入れ子にしてから時間領域に戻して1つの送信パルス信号Cとしているため、この送信パルス信号Cを利用すれば、一対のゴーレイコードA、Bを実質的に同時に送信できる。よって、ドブラシフト、シンチレーション、ドループの影響が一対のゴーレイコードA、Bに対して実質的に同一になるように出来る(ドブラシフト、シンチレーション、ドループの影響が一対のゴーレイコードA、Bに対して実質的に同一なら、受信処理でキャンセルすることが出来る)。

【0007】なお、ゴーレイコードA、B間のキャリア周波数fa、fbの違い、つまり、ゼロパッド後の周波数刻みが、ゴーレイコード全体の占有する周波数帯域幅から見てなるべく小さい方がよい(例えば数十分の1以下)から、ゴーレイコード長として64以上とすることが好ましい。

【0008】第2の観点では、本発明は、上記構成の送信パルス信号Cまたはそれと等価な送信パルス信号を送信することとを特徴とする送信方法を提供する。上記第2の観点による送信方法では、上記第1の観点による送信パルス信号Cまたはそれと等価な送信パルス信号を送信するため、ドブラシフト、シンチレーション、ドループの影響が一対のゴーレイコードA、Bに対して実質的に同一になるように出来る(ドブラシフト、シンチレーション、ドループの影響が一対のゴーレイコードA、Bに対して実質的に同一なら、受信処理でキャンセルすることが出来る)。なお、上記第1の観点による送信パルス信号Cと等価な送信パルス信号は、例えば次のようにして生成できる。一対のゴーレイコードをゴーレイコードA、Bとするとき、ゴーレイコードAでキャリア周波数faを位相変調し、位相変調した結果を高速フーリエ変換して周波数faを中心とする周波数スペクトラムa'を得、ゴーレイコードBで前記キャリア周波数faと1周波数刻み分だけ異なるキャリア周波数fbを位相変調し、位相変調した結果を高速フーリエ変換して周波数fbを中心とする周波数スペクトラムb'を得、前記周波数スペクトラムa'、b'の周波数刻みを半分にするように各スペクトルの間に1つずつゼロを挟み込んで周波数スペクトラムa''、b''を得、前記周波数スペクトラムa''、b''を合成して周波数スペクトラムcを得、前記周波数スペクトラムcを逆フーリエ変換して送信パルス信号Cを得る。

【0009】第3の観点では、本発明は、上記構成の送信パルス信号Cまたはそれと等価な送信パルス信号に由来する受信信号rを受信し、前記受信信号rを高速フーリエ変換して周波数スペクトラムrを得、前記周波数スペクトラムrの奇数番目スペクトルから周波数スペクトラムsを得、前記周波数スペクトラムrの偶数番目スペクトルから周波数スペクトラムtを得、前記周波数スペクトラムsを逆フーリエ変換して受信信号αを得、前記周波数スペクトラムtを逆フーリエ変換して受信信号βを得、一対のゴーレイコードをゴーレイコードA、Bとすると、ゴーレイコードAと前記受信信号αのコンボリューション積分を行い、ゴーレイコードBと前記受信信号βのコンボリューション積分を行い、両コンボリューション積分の結果を足し合わせて受信データZを得ることを特徴とする受信信号処理方法を提供する。上記第3の観点による受信信号処理方法では、一対のゴーレイコードA、Bを実質的に同時に送信する送信パルス信号に由来する受信信号rを周波数領域でゴーレイコード

(4) 002-345813 (P2002-8013)

A, Bのそれぞれに対応する周波数スペクトラムに分離し、それらを時間領域に戻してゴーレイコードA, Bのそれぞれに対応する受信信号 α , β を得ているため、その後は従来と同じ処理により受信データZを得ることが出来、サイドローブを打ち消すことが出来る。そして、受信信号 α , β に対するドブラシフト、シンチレーション、ドローブの影響は実質的に同一になるため、影響をキャンセルすることが出来る。

【0010】第4の観点では、本発明は、超音波探触子と、上記第1の観点の送信パルス信号Cまたはそれと等価な送信パルス信号を前記超音波探触子より送信する送信部と、前記送信パルス信号Cまたはそれと等価な送信パルス信号に由来するエコー信号を前記超音波探触子で受信し受信信号 γ を出力する受信部と、前記受信信号 γ を高速フーリエ変換して周波数スペクトラム r を得、前記周波数スペクトラム r の奇数番目スペクトラムから周波数スペクトラム s を得、前記周波数スペクトラム r の偶数番目スペクトラムから周波数スペクトラム t を得、前記周波数スペクトラム s を逆フーリエ変換して受信信号 α を得、前記周波数スペクトラム t を逆フーリエ変換して受信信号 β を得、一对のゴーレイコードをゴーレイコードA, Bとすると、ゴーレイコードAと前記受信信号 α のコンボリューション積分を行い、ゴーレイコードBと前記受信信号 β のコンボリューション積分を行い、両コンボリューション積分の結果を足し合わせて受信データZを得る信号処理部と、前記受信データに基づいて超音波画像を生成する超音波画像生成手段と、前記超音波画像を表示する超音波画像表示手段とを具備したことを特徴とする超音波診断装置を提供する。上記第4の観点による超音波診断装置では、上記第2の観点による送信方法および上記第3の観点による受信信号処理方法を好適に実施できる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、図を参照して本発明の実施の形態を説明する。なお、これにより本発明が限定されるものではない。

【0012】図1は、本発明の一実施形態に係る超音波診断装置を示す構成図である。この超音波診断装置100は、超音波探触子1と、その超音波探触子1を駆動して送信パルス信号を被検体内へ送信する送信部2と、その送信部2を制御するスキャンコントローラ3と、前記超音波探触子1で超音波エコーを受信し受信信号を出力する受信部4と、受信信号を処理して受信データを生成する信号処理部5と、前記受信データから超音波画像を生成するスキャンコンバータ6と、前記超音波画像を表示するディスプレイ7とを具備して構成されている。

【0013】図2は、上記超音波診断装置100で利用する送信パルス信号Cを生成するための送信パルス信号生成処理のフロー図である。この送信パルス信号生成処理は、任意の計算機（例えばワークステーションであつ

てもよいし、超音波診断装置100自身であってもよい）で実行される。生成された送信パルス信号Cは、スキャンコントローラ3に記憶される。

【0014】ステップS1では、公知の一对のゴーレイコードの中から好きなゴーレイコードA, Bを選び、そのゴーレイコードA, Bを+1と-1の列として定義する。後述する“入れ子にする”段階でゴーレイコードA, B周の特性の違いが出てくるのを抑えるため、+1および-1の数（以下、ビン数という）が64以上の長さのゴーレイコードを選ぶのが好ましい。図3に、ゴーレイコードA, Bを模式的に示す。Tは、ゴーレイコードA, Bの長さである。

【0015】ステップS2では、ゴーレイコードA, Bを高速フーリエ変換で周波数ドメインに移す。なお、ゴーレイコードA, Bのビン数よりも十分多い点数（例えば4倍以上）の高速フーリエ変換を使う。この結果、直流を中心に正負対称な周波数スペクトラム a , b が得られる。図4に、周波数スペクトラム a , 周波数スペクトラム b を模式的に示す。

【0016】ステップS3では、周波数スペクトラム a , b の中心を直流から周波数 f_a , f_b にそれぞれシフトし、周波数スペクトラム a' , b' とする。これは、ゴーレイコードA, Bで周波数 f_a , f_b の搬送波を変調したことと等価である。なお、周波数 f_a , f_b の一方を他方に対して1周波数刻みだけずらしておく。図5に、周波数スペクトラム a' , 周波数スペクトラム b' を模式的に示す。

【0017】ステップS4では、周波数スペクトラム a' , b' の周波数刻みを半分にするように、各スペクトルの間に1つずつゼロを挟み込み（ゼロパッドという）、周波数スペクトラム a'' , b'' とする。これは、時間軸上でゴーレイコードA, Bの全長を2倍に伸ばしたことに相当する。周波数 f_a , f_b の一方を他方に対して1周波数刻みだけずらしておいたため、元々のスペクトルとゼロパッドされたゼロとが、周波数スペクトラム a'' , b'' で、入れ子（ないし互い違い）になる。図6に、周波数スペクトラム a'' , 周波数スペクトラム b'' を模式的に示す。

【0018】ステップS5では、周波数スペクトラム a'' , b'' を足し合わせて、周波数スペクトラム c を得る。この周波数スペクトラム c のスペクトルの偶数番目がゴーレイコードA由来ならば、奇数番目はゴーレイコードB由来ということになる。図7に、周波数スペクトラム c を模式的に示す。

【0019】なお、“変調されている”という主旨を生かすように、帯域制限、特に直流近くの低域や折り返しを生じそうな高域は取り除く（処理の結果取り除かれる場合もある）。また、各ビンの位相を意図的に一定のパターンで修正する（ひねる）ことも好ましい。そうすることで、下記の時間軸波形の自由度を増やすことが出来

(5) 002-345813 (P2002-413)

る。一種の暗号化である。

【0020】ステップS6では、周波数スペクトラムcを逆フーリエ変換して時間軸領域に戻し、送信パルス信号Cを生成する。図8に、送信パルス信号Cを模式的に示す。この送信パルス信号Cを、観測系、通信系、記憶系を通すように送受信することで、ゴーレイコードA、Bを実質的に同時に送受信することと等価となる。

【0021】送信パルス信号Cは、元のゴーレイコードA、Bの倍の長さとなる（各ビンが半分に帯域制限されているので）。また、全体としては一種の周波数ドメイン直交マルチキャリアシステム（OFDM）となっているが、系がリニアである限り、ビン間の干渉は生じない。また、時間軸上でアポダイゼーションを行って、ビン同志のサイドローブ干渉を抑えることも好ましい。

【0022】上記超音波診断装置100では、上記送信パルス信号Cまたはそれと等価な送信パルス信号をスキャンコントローラ3が記憶し、必要時に送信部2に伝える。送信部2は、上記送信パルス信号Cまたはそれと等価な送信パルス信号を超音波探触子1より送信する。受信部3は、超音波探触子1より上記送信パルス信号Cまたはそれと等価な送信パルス信号に由来するエコー信号を受信し、受信信号 γ を受信する。この時、伝搬遅延やエコー源が多数あっても、系がリニアである限り、それらの成分間の、具体的にはエコー源間の干渉は生じない。図9に、受信信号 γ を模式的に示す。

【0023】図10は、上記超音波診断装置100の信号処理部5で実行される受信信号処理のフロー図である。

【0024】ステップR1では、受信信号 γ を高速フーリエ変換して周波数スペクトラムrを得る。図11に、周波数スペクトラムrを模式的に示す。

【0025】ステップR2では、周波数スペクトラムrの奇数番目スペクトルから周波数スペクトラムsを得る。また、周波数スペクトラムrの偶数番目スペクトルから周波数スペクトラムtを得る。図12に、周波数スペクトラムs、周波数スペクトラムtを模式的に示す。

【0026】ステップR3では、周波数スペクトラムsを逆フーリエ変換して受信信号 α を得る。また、周波数スペクトラムtを逆フーリエ変換して受信信号 β を得る。図13に、受信信号 α 、受信信号 β を模式的に示す。

【0027】ステップR4では、ゴーレイコードAと受信信号 α の相関をとり（コンボリューション積分を行い）、ゴーレイコードBと受信信号 β の相関をとり（コンボリューション積分を行い）、結果を足し合わせて受信データZを生成する。

【0028】なお、相関をとるのは、周波数領域での各々のスペクトル同志の乗算を意味し、更に具体的には、係数掛けと位相回転で行うことができるから、スペクトルの偶数奇数の並べ直しは、作業の手順上の問題であ

り、実質上の意味を持たない。

【0029】スキャンコンバータ6は、前記受信データZから超音波画像を生成する。また、ディスプレイ7は、前記超音波画像を表示する。

【0030】以上の超音波診断装置100によれば、ゴーレイコードA、Bを用いるため、サイドローブを消去できる。そして、ゴーレイコードA、Bを実質的に同時に送信できるため、ドブラシフト、シンチレーション、ドループの影響が一对のゴーレイコードA、Bに対して実質的に同一になり、その影響をキャンセルすることが出来る。

【0031】

【発明の効果】本発明の送信パルス信号生成方法によれば、一对のゴーレイコードを実質的に同時に送信できる送信パルス信号を生成することが出来る。本発明の送信方法によれば、一对のゴーレイコードを実質的に同時に送信できる。本発明の受信信号処理方法によれば、一对のゴーレイコードを実質的に同時に送信する送信パルス信号に由来する受信信号から受信データを得ることが出来る。本発明の超音波診断装置によれば、超音波ビームのサイドローブを消去できると共にドブラシフト、シンチレーション、ドループの影響をキャンセルすることが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態にかかる超音波診断装置を示す構成図である。

【図2】本発明の一実施形態にかかる送信パルス信号生成処理を示すフロー図である。

【図3】一对のゴーレイコードの模式図である。

【図4】一对のゴーレイコードから得た周波数スペクトラムの模式図である。

【図5】ある周波数にシフトした周波数スペクトラムの模式図である。

【図6】ゼロパッドした周波数スペクトラムの模式図である。

【図7】合成した周波数スペクトラムの模式図である。

【図8】本発明の一実施形態にかかる送信パルス信号の模式図である。

【図9】本発明の一実施形態にかかる送信パルス信号に由来する受信信号の模式図である。

【図10】本発明の一実施形態にかかる受信信号処理を示すフロー図である。

【図11】本発明の一実施形態にかかる送信パルス信号に由来する受信信号から得た周波数スペクトラムの模式図である。

【図12】図11の周波数スペクトラムから分離した周波数スペクトラムの模式図である。

【図13】図12の周波数スペクトラムから得た受信信号の模式図である。

【図14】従来の超音波診断装置の一例を示す構成図で

(6) 002-345813 (P2002-SP13

ある。

【図15】一対のゴーレイコードの模式図である。

【図16】従来の超音波診断装置で送信する送信パルス信号を示す構成図である。

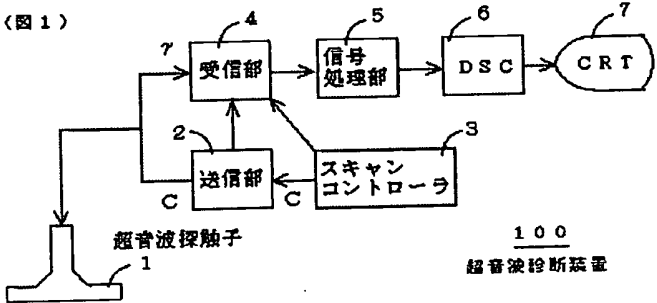
【図17】従来の超音波診断装置で生成される受信信号を示す構成図である。

【図18】従来の超音波診断装置による受信信号処理を示すフロー図である。

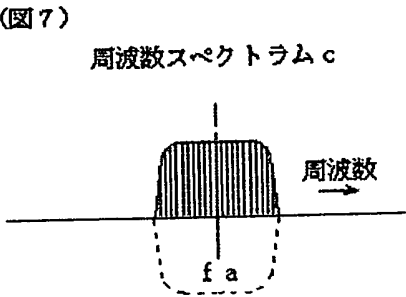
【符号の説明】

- 100, 500 超音波診断装置
- 1 超音波探触子
- 2 送信部
- 3, 53 スキャンコントローラ
- 4 受信部
- 5 信号処理部
- 6 スキャンコンバータ
- 7 ディスプレイ

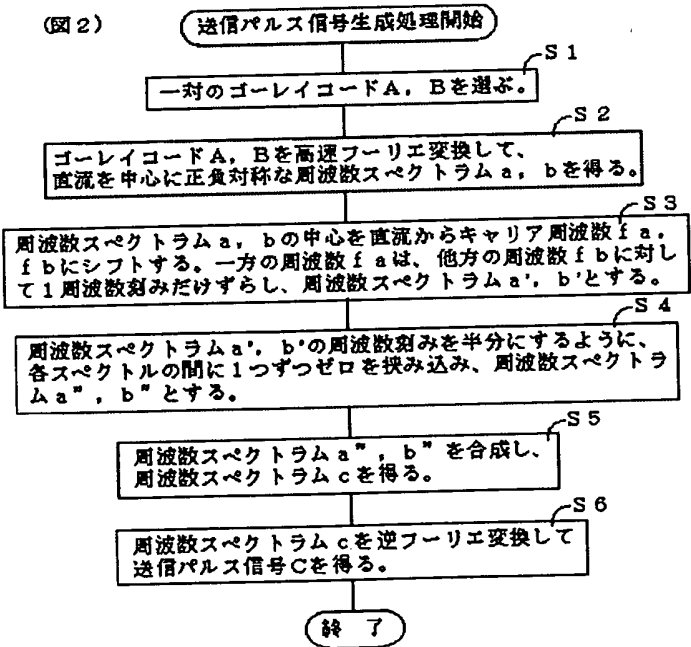
【図1】



【図7】

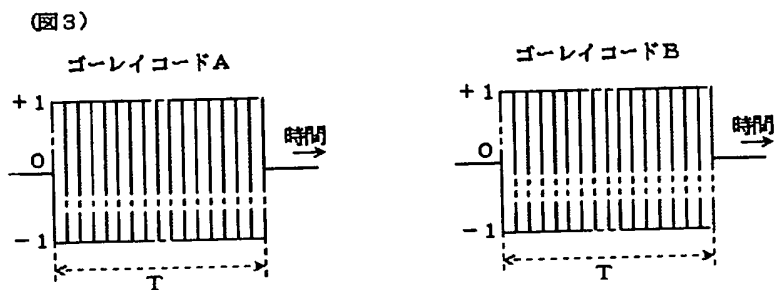


【図2】

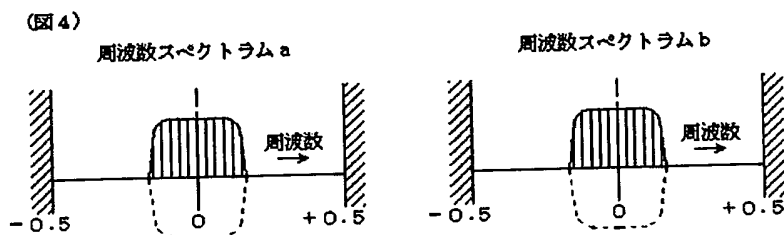


(7) 002-345813 (P2002-"13

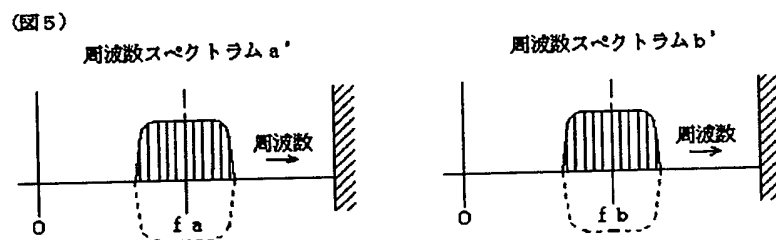
【図3】



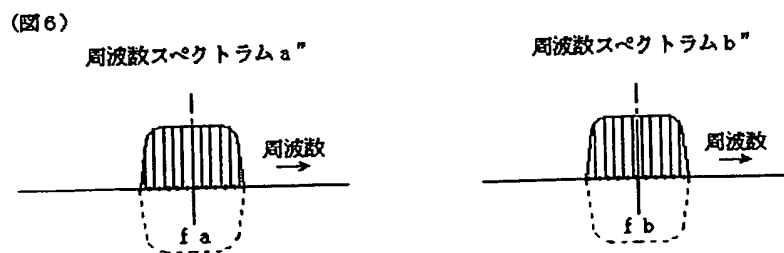
【図4】



【図5】



【図6】



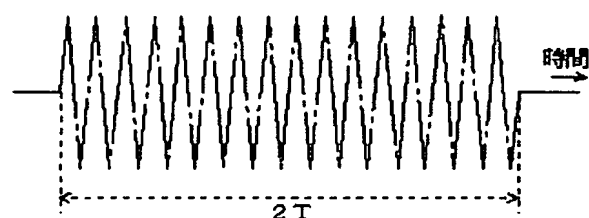
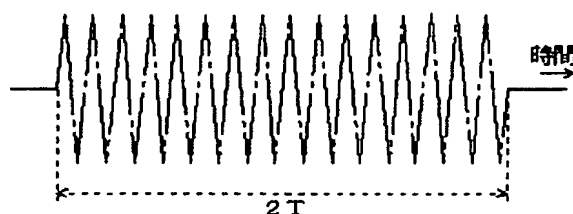
(8) 002-345813 (P2002-9京隠)

【図8】

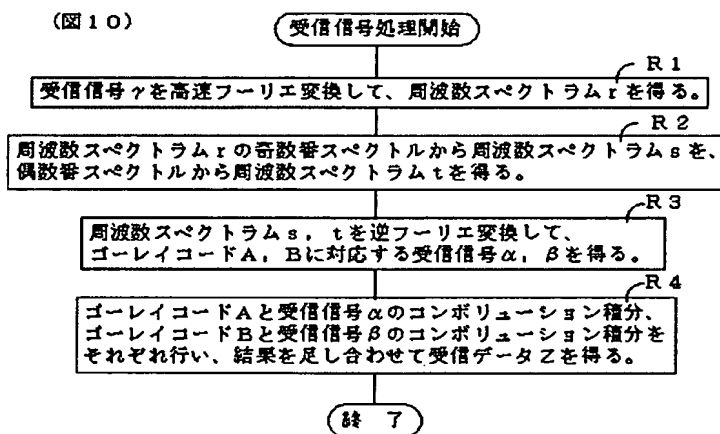
【図9】

(図8) 送信パルス信号C

(図9) 受信信号γ



【図10】

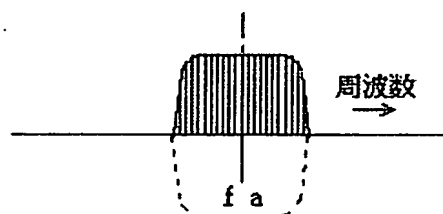


【図11】

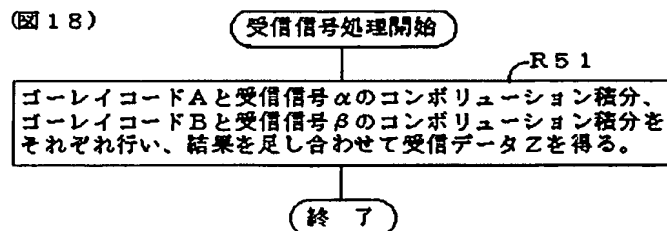
【図18】

(図11)

周波数スペクトラムr

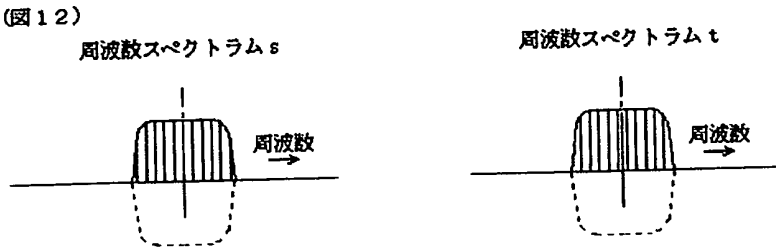


(図18)

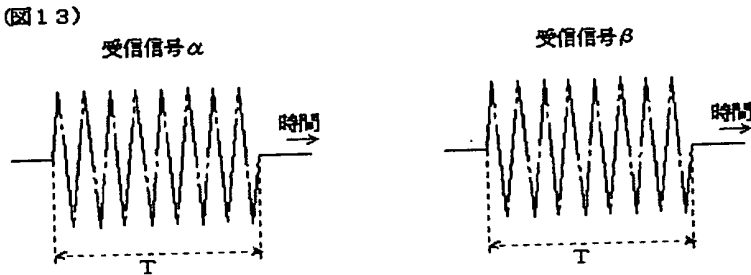


:(9) 002-345813 (P2002-x.13

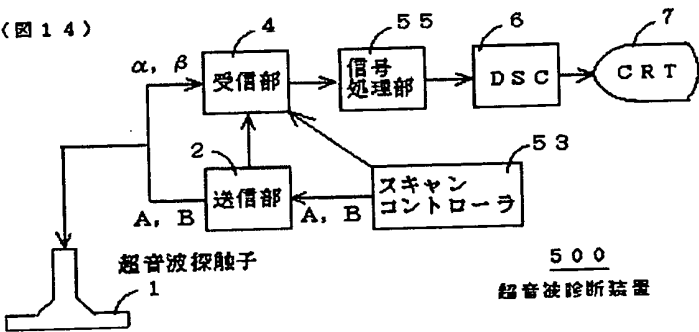
【図12】



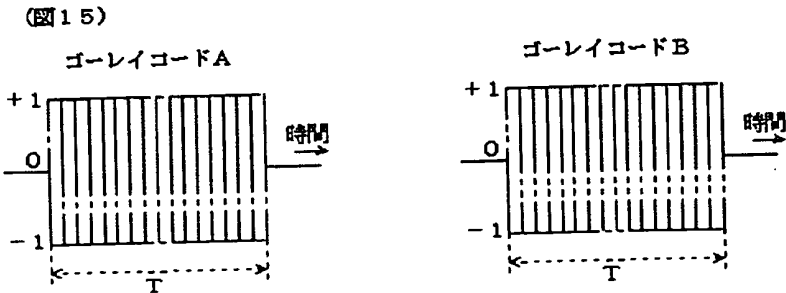
【図13】



【図14】



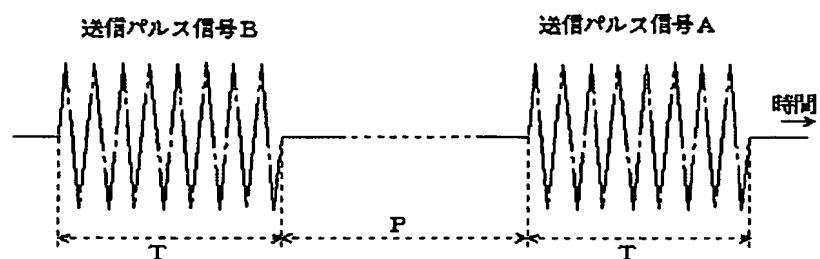
【図15】



(電0) 02-345813 (P2002-■隠)

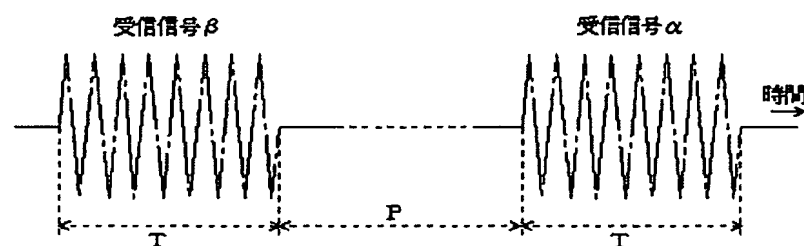
【図16】

(図16)



【図17】

(図17)



フロントページの続き

(72)発明者 竹内 康人
東京都日野市旭ヶ丘4丁目7番地の127
ジーイー横河メディカルシステム株式会社
内

Fターム(参考) 4C301 AA01 EE20 GB02 HH01 JB30
JB34 LL04
5J083 AA02 AB17 AC15 AE08 BA01
BE06 BE43 CA01